Proyecto Fin de Carrera

INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Proyecto de implantación de un sistema de captación de energía solar térmica para la producción de ACS para un edificio de viviendas ubicado en Sabadell

PLIEGO DE CONDICIONES

Autor: Joan Plans Planell
Director: Anna Solans Filella
Convocatoria: Febrero 2010



Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES

El Pliego de condiciones es, desde el punto de vista legal y contractual, el documento más importante del proyecto a la hora de su ejecución material.

Los planos reflejan lo que hay que hacer, pero son las especificaciones de materiales y equipos, y las de ejecución, las que establecen cómo y con que hay que hacerlo.

El pliego de condiciones regula las relaciones entre el propietario, promotor del proyecto, y los contratistas que lo van a ejecutar y deberá contener toda la información necesaria para que esas relaciones sean lo más fructíferas posible, teniendo en cuenta la importancia de la componente económica en las mismas.

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Este apartado contiene fundamentalmente una descripción general del contenido del proyecto, sus características principales, los aspectos legales y administrativos a tener en cuenta por los futuros contratistas e incluiye la relación de todos los planos que componen el proyecto.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Este apartado contiene las especificaciones técnicas sobre materiales y equipos y las especificaciones técnicas de ejecución.

A continuación se presentan el pliego de condiciones generales y el pliego de condiciones particulares.

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones Técnicas es el resumen de las características que se deberán de cumplir en la ejecución de la instalación solar térmica descrita en la Memoria así como también de los materiales utilizados en la construcción de ésta.

Para cualquier especificación no incluida en este pliego se deberá de tener en cuenta la normativa correspondiente al Anexo A del proyecto.

El objetivo básico de este documento es subministrar al usuario unas instalaciones que:

- Garantizar un uso seguro de la instalación.
- Garantizar una durabilidad y calidad en la instalación.
- Optimizar el ahorro energético global de las instalaciones en combinación con el resto de los equipos del edificio.

El proyecto de instalación solar térmica está compuesto de la siguiente documentación:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Presupuestos.
- Planos.
- Anexos.

Se entiende por documentación aquella que es de obligada cumplimiento, incluidas las modificaciones autorizadas. El resto de documentación o datos del proyecto son informativos.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Descripción de las partidas de obra:

1.1 Captadores

A. Definición

Captador solar plano con cubierta de vidrio.

B. Generalidades

Han de tener un aspecto uniforme y sin defectos.

Los captadores a montar, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Han de estar diseñados y construidos de manera que sus características en uso normal sean seguras y sin riesgo para el usuario del entorno.

La carcasa de los captadores ha de ser estanca al agua de lluvia para prevenir filtraciones. Así mismo, los captadores deberán de disponer de un orificio de ventilación situado en la parte inferior para evitar condensación en su interior. Este orificio deberá de estar realizado de manera que el drenaje de la condensación no afecte al aislante y facilitar la ventilación.

Todos los materiales han de ser incombustibles y han de resistir la temperatura máxima de estancamiento. Así mismo, han de ser resistentes al choque térmico y a la exposición de la radiación UV. Los materiales que no resistan la radiación UV han de estar debidamente protegidos contra las radiaciones incidentes y reflectantes.

No deben de aparecer tensiones mecánicas cuando se llegue a la máxima temperatura de trabajo.

Los materiales han de ser resistentes a las tensiones ambientales, como por ejemplo la lluvia, nieve, granizadas, heladas, viento, otras humedades y polución del aire.

Los materiales en contacto con el fluido caloportador han de ser resistentes a las acciones del mismo.

Los pasos y conductos a través de la carcasa han de ser construidos de forma que no pueda haber pérdidas de fluido causadas por la dilatación térmica del mismo.

Las conexiones de los captadores han de ser capaces de soportar las tensiones que se produzcan durante el montaje y el funcionamiento.

En la máxima temperatura de trabajo, los materiales no pueden fundirse, no pueden emitir vapores que puedan condensarse sobre otras superficies ni poder sufrir corrosiones.

Los captadores han de cumplir los ensayos requeridos en las normas UNE-EN 12975-1 i UNE-EN 12975-2. Concretamente, durante estos ensayos no se pueden producir ninguna de los siguientes fallos:

- No se pueden producir fugas en el absorbedor ni deformaciones que establezcan contacto de éste con la cubierta.
- Rotura o deformaciones permanentes de la cubierta de les fijaciones de la cubierta.
- Rotura o deformaciones permanentes de los puntos de fijación de la carcasa del captador.
- Acumulación de humedad dentro del captador.

Los captadores deberán de llevar en un lugar visible una placa en la cual contenga, como mínimo, los siguientes datos:

  - Nombre del fabricante
  - Tipo
  - Número de serie.
  - Año de fabricación.
  - Superficie total del captador.
  - Presión máxima de trabajo.
  - Temperatura de estanqueidad a 1000 W/m² y 30ºC.
  - Presión máxima de trabajo.
  - Volumen del líquido de trabajo.
  - Peso del captador vacío.

Esta placa deberá de estar redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición de que las características permanezcan indelebles.

C. Subministro y almacenamiento

Los captadores serán suministrados en jaulas de madera adecuadas para su traslado o elevación mediante carretillas elevadoras.

Embalados, con todas las protecciones necesarias para su correcto transporte y posterior almacenamiento. Deberán de llevar las conexiones hidráulicas debidamente tapadas.

Las jaulas se almacenarán depositándolas sobre suelo plano y a cubierto. En caso de almacenaje exterior, se cubrirán las jaulas para protegerlas del agua de lluvia, impactos, las humedades y de los rayos de sol.

El fabricante ha de proporcionar un manual de instrucciones de instalación que ha de contener como mínimo la siguiente información:

- Dimensiones y peso del captador, instrucciones sobre el transporte y la manipulación.
- Descripción del procedimiento de montaje.
- Recomendaciones sobre la protección contra rayos.
- Instrucciones sobre el líquido caloportador y sobre la conexión con el circuito de A.C.S.
- Recomendanciones sobre el fluido caloportador que se puede hacer servir, así como las precauciones que se han de tomar durante el llenado, operación y puesta en servicio.
- Presión máxima de trabajo, caída de presión y máximo y mínimo de ángulo de inclinación.

En el caso de que los captadores, una vez desembalados y previamente a su montaje sobre los perfiles de apoyo, deban ser dejados de forma interina a la intemperie, se colocarán con un ángulo mínimo de inclinación de 20º y máximo de 80º, con la cubierta de cristal orientada hacia arriba. Se evitará la posición horizontal y vertical.

Hasta que los captadores no estén llenos de fluido caloportador es conveniente cubrirlos, a fin de evitar excesivas dilataciones.

D. Requisitos de mantenimiento Normativa de cumplimiento obligado

RITE 2007 Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)
UNE-EN 12975-1:2001 Sistemas solares térmicos y sus componentes.
Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.UNE-EN 12975-2:2002 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares. Parte 2: Método de diseño.

1.2 Elementos auxiliares para captadores solares

A. Definición

Se han considerado como elementos auxiliares para captadores solares:

- *Soportes*

B. Generalidades

Los perfiles de acero que constituyen la estructura de soporte de los paneles han de tener un aspecto exterior uniforme sin defectos. No pueden tener defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

El fabricante debe proporcionar las características mecánicas y la composición química del acero.

Los diferentes perfiles deben tener la forma y dimensiones especificadas en la documentación técnica del fabricante. Las tolerancias han de estar dentro de los límites especificados.

El conjunto de perfiles que conforman el soporte, deben ir las instrucciones de montaje. Las diferentes piezas se han de distinguir fácilmente dentro del esquema de montaje.

Las diferentes partes del soporte se han de montar con tornillos, tuercas y volanderas. Deben de quedar unidas por los agujeros proporcionados por el fabricante. No se pueden efectuar nuevos agujeros ni modificar los existentes.

El soporte una vez montado debidamente, debe de resistir el peso del captador, así como las acciones y sobrecargas propias de su función.

La estructura de soporte debe de estar protegida superficialmente contra los agentes ambientales.

Si durante el montaje se provocan desperfectos leves sobre la protección superficial, entonces, se debe proceder a su reparación con métodos y materiales compatibles con la propia protección superficial.

C. Subministro y almacenamiento.

Las diferentes piezas que conforman el soporte se han de suministrar desmontadas y embaladas con todas las protecciones necesarias, de tal forma que no se puedan sufrir deformaciones, golpes o esfuerzos no previstos.

El fabricante a de suministrar los accesorios necesarios para su instalación, así como un esquema de ensamblaje de la estructura.

Se almacenaran el lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de tal manera que no se alteren sus condiciones.

- *Fluido caloportador*

B. Generalidades

Debe de estar formado por una mezcla homogénea de agua y líquido anticongelante, anticorrosivo y antiebullente (propilenglicol o etilenglicol) según sea especificado en la memoria del proyecto.

No puede ser tóxico, irritar la piel, los ojos o las mucosas, o contaminar el agua.
Debe de ser totalmente biodegradable y compatible con todos los materiales de la instalación.

En cualquier caso el pH a 20ºC del fluido caloportador deberá de estar comprendido entre 5 y 9; y para el contenido en sales se ajustará según:

- La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/L totales de sales solubles. En caso de no poder disponer de este valor se tomará el de conductividad no sobrepase los 650 µS/cm.
- El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/L expresados como contenido en carbonato cálcico.
- El límite de dióxido de carbono libre contenido no excederá de 50 mg/L.

Fuera de estos valores, se deberá de tratar.

C. Subministro y almacenamiento.

Debe de ser suministrado en garrafas o bidones.

En la parte de atrás deben figurar los siguientes datos:

- Identificación del fabricante.
- Nombre comercial del producto.
- Identificación del producto.
- Peso neto o volumen del producto.
- Fecha de caducidad.
- Modo de empleo.
- Límites de temperatura.
- Toxicidad e inflamabilidad.

Se ha de almacenar en:

- Lugar ventilado.
- No expuesto al sol.
- Dentro de su envase original y cerrado.
- No debe tener contacto con el suelo.

D. Requisitos de mantenimiento Normativa de cumplimiento obligado.

RITE 2007 Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)

UNE-ENV 12977-3:2002 Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida.
Parte 3: Caracterización del funcionamiento de acumuladores para las instalaciones de calefacción solares.

1.3 Acumuladores

A. Definición.

Depósito de acero inoxidable para agua caliente sanitaria.

B. Generalidades.

Ha de estar formado por:

- Cubeta de agua caliente sanitaria
- Purgador.
- Termostato.
- Entrada de agua de red.
- Entrada de fluido caloportador para calentar el agua.
- Salida de fluido caloportador.
- Intercambiador de doble pared.
- Recirculación.
- Termómetro.
- Válvula de seguridad.

Debe de estar cubierto de una capa aislante y de la envolvente exterior. La envolvente debe de disponer de un agujero de drenaje de medidas apropiadas, según la capacidad del acumulador.

Cada acumulador debe ser suministrado de fábrica con las tuberías de acoplamiento, debidamente soldadas antes del tratamiento de protección para las siguientes funciones:

- Entrada y salida de fluido caloportador
- Entrada y salida agua sanitaria.
- Registro para inspección del interior.
- Agujero roscado para termómetro y termostato.
- Agujero para vaciado.

Las conexiones del agua han de ser claramente identificables dependiendo de su condición de fría o caliente mediante una señal en su lado gravado de manera indeleble sobre la superficie fija.

En la entrada del agua debe de haber una válvula de retención y en el circuito debe de figurar una válvula de seguridad incorporada, debe de ser suministrada juntamente con el aparato.

Para el desmontaje de elementos para el mantenimiento preventivo no se debe ser necesario desplazarlo y la operación debe poder realizarse con herramientas ordinarias.

Las partes en contacto con el agua sanitaria serán de materiales que no puedan contaminarla.

La conexión al agua de red debe de ser fácil y una vez situado el aparato en su lugar de trabajo.

La salida del agua caliente debe ser medida mediante un termopar situado en la tubería de salida.

Ha de ser capaz de resistir la presión del agua que se produce en el uso normal.

Debe disponer de dispositivos de protección contra la sobrepresión si esta supera en 1 bar la presión nominal.

El dipósito debe disponer de un punto de vaciado de obertura fácil, y tan sólo con ayuda de herramientas ordinarias.

- Temperatura de trabajo: <= 98ºC
- Temperatura de seguridad: 130ºC
- Presión de trabajo del circuito de calefacción: <= 3 bar.
- Presión de trabajo del circuito de agua para consumo: <= 7 bar.

C. Subministro y almacenamiento.

Empaquetados sobre euro palets.

Cada aparato debe llevar en un lugar visible, una vez instalado, una placa que indique de manera indeleble:

- Identificación del constructor, modelo o tipo.
- Símbolo del grado de aislante.
- Presión nominal en bares.
- Capacidad.

Además debe de facilitarse el esquema de instalación donde se indique claramente:

- Grifo de cierre.
- Purgador de control de estanqueidad.
- Válvula de seguridad.
- Deberán de almacenarse en lugar seguro sin peligro de impactos.

D. Requisitos de mantenimiento Normativa de umplimiento obligado.

RAP 1979 Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Presión.

1.4 Bomba de recirculación

A. Definición

Bomba de impulsión del fluido caloportador.

B. Generalidades

La ejecución de la obra debe incluir las operaciones de:

- Conexión a la red del fluido caloportador.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La bomba debe de estar conectada a la red que dará servicio, y el motor en la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración e impulsión han de ser como mínimo del mismo diámetro que las bocas correspondientes.

Las reducciones de diámetro se han de realizar con piezas cónicas, con una conocidad <= 30º. Las reducciones horizontales se deben realizar excéntricas y debe quedar rasada por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba se apoyará sobre la tubería a instalar. Esta tubería no puede producir ningún tipo de esfuerzo radial o axial a la bomba.

El eje impulsor debe quedar en posición horizontal. El eje bomba-tubería no debe tener limitaciones en su posición. La posición ha de ser la indicada en la documentación técnica o en su defecto en la documentación del fabricante.

Se debe comprobar si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

Si la conexión de la bomba es:

- Conexión por brida:
  La estanqueidad las uniones se han de realizar mediante las juntas adecuadas.
- Conexión por rosca:
  El roscado se ha de realizar sin forzarlo ni dañar la rosca.

C. Subministro y almacenamiento.

Embalada con todas las protecciones necesarias para su correcto transporte y posterior almacenamiento.

Se almacenará depositándola sobre suelo plano y a cubierto. En caso de almacenaje exterior, se cubrirá para protegerlas del agua de lluvia, impactos, las humedades y de los rayos de sol.

El fabricante ha de proporcionar un manual de instrucciones de instalación que ha de contener como mínimo la siguiente información:

- Dimensiones, instrucciones sobre el transporte y la manipulación.
- Descripción del procedimiento de montaje.
- Recomendaciones.

En la bomba deben figurar los siguientes datos:

- Identificación del fabricante.
- Nombre comercial del producto.
- Identificación del producto.
- Caudal y pérdida de carga de trabajo.
- Sentido de circulación.

D. Requisitos de mantenimiento Normativa de cumplimiento obligado.

RITE 2007 Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento.

1.5 Válvulas

A. Definición

Elementos de construcción para controlar y regular el paso de un fluido.

B. Generalidades

La elección de las válvulas se realiza en función del trabajo a realizar:

- Para aislar: válvula de esfera

- o Para equilibrar el circuto: válvula de asiento.
- o Para vacío: válvula de esfera o de macho.
- o Para llenado: válvula de esfera.
- o Para purgar el aire: válvula de esfera o de macho.
- o Para seguridad: válvula con resorte.
- o Para retenciónválvula de doble compuerta.

Ha de poder trabajar en las condiciones extremas:

- Temperatura: desde -30ºC (excluyendo la congelación) hasta 180ºC.
- Presión nominal: 10 bars.
- Fluido utilizable: agua y soluciones de glicol.

Los materiales empleados en su fabricación deben ser adecuados para estar en contacto con agua potable, no experimentando ninguna alteración al trabajar en las condiciones de servicio.

Todos los materiales que intervienen en la instalación han de ser compatible entre ellos, por este motivo, el montaje y las conexiones de los equipos han de estar realizados con los materiales y accesorios subministrados por el fabricante o expresamente aprovados por éste.

La posición del obturador ha de ser en posición de cerrado o completamente abierto, no se debe hacer trabajar a las válvulas en posiciones intermedias por períodos prolongados.

Las partes de las válvulas que se hayan de manipular han de ser accesibles. La distancia entre la válvula y los elementos que la envuelven ha de ser suficiente para permitir el desmontaje y mantenimiento.

Los ejes de la válvula de la tubería han de quedar alineados.

El peso de las tuberías no debe descansar sobre las válvulas.

La brida debe realizar una presión uniforme sobre el elemento a estancar. Las uniones deben de ser estancas.

El sentido de circulación del fluido dentro de la válvula ha de coincidir con la marca gravada en el cuerpo de la válvula.

Ejecución de la obra:

- o Replanteo de la unidad de obra.
- o Limpieza del interior de los tubos.

- Conexión a la red.
- Prueba de funcionamiento.
- Prueba de estancamiento.
- Retirada de la obra de los restos de emboltorio, restos de tubos, etc.

Posición ± 10 mm.

El montaje se ha de realizar según las instrucciones de la documentació técnica del fabricante. Se ha de serguir la secuencia propuesta por el fabricante.

Durante la instalación sujetar la válvula por los extremos de conexión, nunca por la parte central o el cuello de la misma, para evitar deformaciones en lso componentes internos.

Todos los elementos se han de inspeccionar antes de su colocación en la red.
Se ha de comprobar que las características técnicas de la válvula corresponden con las especificaciones del proyecto.

La instalación de la válvula no ha de laterar las características de los elementos.

Las conexiones a la red de servicio se hará una vez esté cortado subministro de red.
Las pruebas sobre la válvula una vez instalada, se ha de realizar por personal especializado.

Una vez instalada la válvula, se procederá a la retirada de la obra de los materiales sobrantes como emboltorios, restos de tubos, etc.

C. Subministramiento y almacenamiento.

Embalada individualmente en bolsas de plástico, con todas las protecciones necesarias para su correcto transporte y posterior almacenamiento.

Se almacenará depositándola sobre suelo plano y a cubierto. En caso de almacenaje exterior, se cubrirá para protegerlas del agua de lluvia, impactos, las humedades y de los rayos de sol.

El fabricante ha de proporcionar un manual de instrucciones de instalación que ha de contener como mínimo la siguiente información:

- Dimensiones, instrucciones sobre el transporte y la manipulación.

- Descripción del procedimiento de montaje.
- Recomendaciones.

D. Requisitos de mantenimiento Normativa de cumplimiento obligado.

Para la fabricación de estos dispositivos han de ser acorde con lo dispuesto en el Anexo IX del Real Decreto 140/2003 de 7 Febrero, relativo a la calidad de las aguas destinadas para consumo humano.

Los fabricantes deberan de haber realizado los ensayos para verificar y cumplimentar los requisitos de la norma UNE 19804, sobre:

- Características dimensionales.
- Carácterísticas de estanqueidad.
- Características de comportamiento mecánico bajo presión.
- Características hidráulicas.
- Características de resistencia mecánica.
- Características de resistencia a la incrustación de elementos de cierre.
- Características de duración mecánica de las válvulas.
- Características de duración mecánica del dispositivo antirretorno.
- Características acústicas.

1.6 Vaso expansión

A. Definición

Depósito que contrarrestar las variaciones de volumen y presión que se produce en el circuito.

B. Generalidades.

El depósito debe contrarrestar las variaciones de volumen y presión que se produce en el circuito cerrado

El vaso deberá ser capaz de absorber el volumen de toda la instalación más un 10%.

Debe de estar sujeto a la norma de aparatos a presión.

1.7 Zapatas de hormigón

A. Definición

Hormigón para evitar efecto vela de los captadores.

B. Generalidades

El hormigón empleado como base de sustentación de los colectores deberá cumplir que el árido empleado sea limpio, suelto y áspero, exento de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cuál si es necesario se tamizará y lavará convenientemente con agua potable.

El cemento debe ser lento, de marca de fábrica y perfectamente seco, su peso específico debe ser como mínimo de 3.05 kg/dm3 y la finura de molido, residuo del 5% en el tamiz de 900 mallas y del 20% en el de 4900.

Los redondos para armar el hormigón serán de acero A-41.

C. Subministramiento y almacenamiento

En sacos de 5 kg sobre europalet para su correcto transporte y almacenamiento.

Se almacenará sobre suelo plano y cubierto. En caso de almacenaje exterior, se cubrirá para protegerlas del agua de lluvia, impactos, las humedades y de los rayos de sol.

1. Condiciones que deben satisfacer los materiales

2.1 Materiales

Todos los materiales serán de buena calidad y de reconocida casa comercial. Tendrán las dimensiones que indiquen los documentos del proyecto y fije la dirección facultativa.

2.2 Reconocimiento de los materiales.

Los materiales serán reconocidos en obra antes de su empleo por la dirección facultativa, sin cuya aprobación no podrán ser empleados en la obra.

El contratista proporcionará a la dirección facultativa muestra de los materiales para su aprobación.

Los ensayos y análisis que la dirección facultativa crea necesarios, se realizarán en laboratorios autorizados para ello.

Los accesorios, codos, latiguillos, racores, etc. serán de buena calidad y estarán igualmente exentos de defectos, tanto en su fabricación como en la calidad de los materiales empleados.

2. Ejecución de las obras

3.1 Obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo expuesto en el presente proyecto y a lo que dictamine la dirección facultativa.

3.2 Replanteo

El replanteo de las instalaciones se ajustará por el director de la obra, marcando sobre el terreno claramente todos los puntos necesarios para la ejecución de la obra en presencia del contratista y según proyecto.

El contratista facilitará por su cuenta todos los elementos que sean necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de la invariabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

3.3 Desperfectos en las propiedades colindantes

Si el contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas a su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo las obras de la instalación solar.

3. Mediciones y valoraciones

4.1 Replanteo

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesite para los replanteos serán de cuenta del contratista, no teniendo por este concepto derecho a indemnización de ninguna clase. El contratista será responsable de los errores que resulten de los replanteos con relación a los planos acotados que el director de la obra facilite a su debido tiempo.

4.2 Abono de las obras

Se abonarán al contratista las obras que realmente ejecuta con sujeción al proyecto aprobado, las modificaciones debidamente autorizadas y que se introduzcan, y las órdenes que le hayan sido comunicadas por el director de la obra.

Si en virtud de alguna disposición del director de la obra, se introdujera alguna reforma en la misma que suponga aumento o disminución del presupuesto, el contratista queda obligado a ejecutarla con los precios que figuran en el presupuesto del contrato y de no haberlos se establecerán previamente.

El abono de las obras se efectuará en la recepción de las mismas.

4.3 Comienzo de las obras

El contratista deberá comenzar las obras a los quince (15) días de la firma del contrato y en su ejecución se ajustará a los planos que le suministre el director de la obra.

El se sujetará a las Leyes, Reglamentos, Normas y Ordenanzas vigentes, así como los que se dicten durante la ejecución de las obras.

4.4 Responsabilidades en la ejecución

El contratista es el único responsable de la ejecución de las obras que haya contratado. No tendrá derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudieran costarle los materiales ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo todas ellas de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del director de la obra.

Será asimismo responsable ante los tribunales de los accidentes que por su inexperiencia o descuido ocurran en la construcción de la instalación, en cuyo caso, si no fuese persona competente en los trabajos, tendrá obligación de hacerse representar por otra que tenga para ello los debidos conocimientos